

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-252004

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl. H04B 7/26
H04Q 7/18

(21)Application number : 10-053809

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 05.03.1998

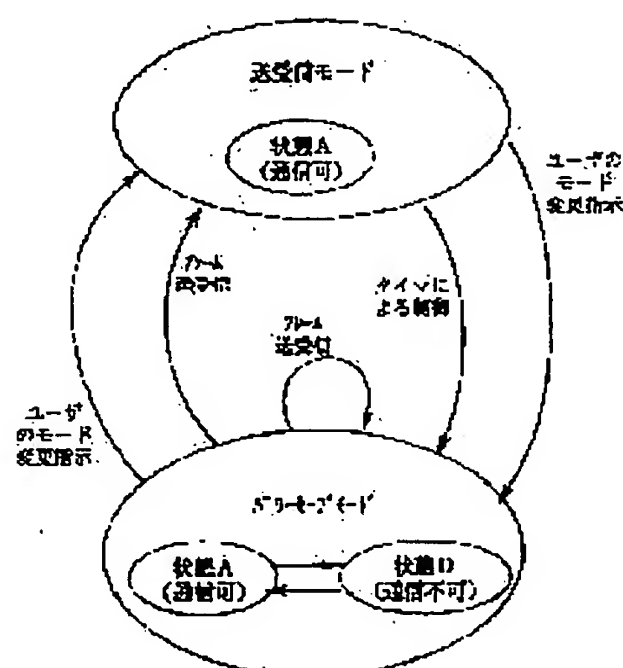
(72)Inventor : INOUE YASUHIKO
IZUKA MASATAKA
TAKANASHI HITOSHI
MORIKURA MASAHIRO

(54) POWER CONSUMPTION CONTROL METHOD FOR MOBILE STATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute efficient power save without damaging the feeling of use by using both the transition of mode based on the instruction of user and the transition of mode based on timer in the case of transition between a transmission/reception mode and a power save mode and making preferential the transition of mode based on the instruction of user.

SOLUTION: When a data transmitting request or data incoming occurs, a mobile station, which is changed from the transmission/reception mode to the power save mode after the lapse of prescribed standby state continuation time, is changed to the transmission/reception mode. When the data transmitting request or data incoming occurs, concerning the mobile station which is changed from the transmission/reception mode to the power save mode while receiving the mode change instruction of the user, the change to the transmission/reception mode is inhibited. Next, when the mobile station receives the mode change instruction from the user during operation in the power save mode, the mobile station is changed to the transmission/reception mode. Thus, the mobile station performs power save by itself, there is no change to the transmission/reception mode at the time of data transmission/reception, and a power save effect is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2975920

[Date of registration] 03.09.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)Int.Cl.⁶識別記号F I
H 0 4 B 7/26H 0 4 B 7/26X
H 0 4 Q 7/181 0 3 M

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 12 頁)

(21)出願番号	特願平10-53809	(71)出願人	000004226 日本電信電話株式会社 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号
(22)出願日	平成10年(1998) 3月5日	(72)発明者	井上 保彦 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
		(72)発明者	飯塚 正孝 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
		(72)発明者	高梨 斉 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
		(74)代理人	弁理士 古谷 史旺

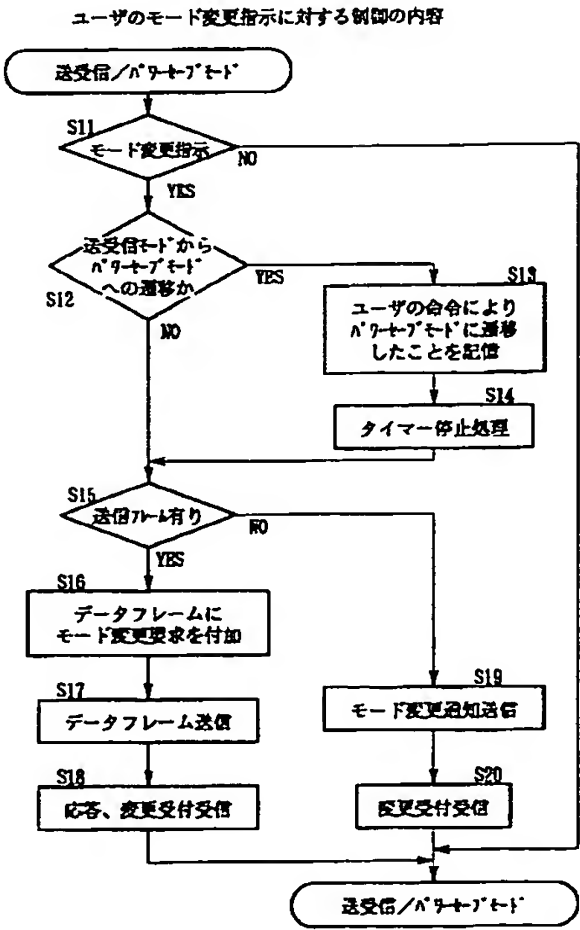
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 移動局の電力消費制御方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は、移動局の電力消費制御方法において、パワーセーブを効率的に実施するとともに、データ転送効率の低下を抑制することを目的とする。

【解決手段】 移動局の待機状態が継続する場合、並びにモード切替指示を受けた場合に移動局を送受信モードからパワーセーブモードに移行し、待機状態の継続時間により送受信モードからパワーセーブモードに移行した場合には、発信及び着信の何れかが検知された場合に移動局をパワーセーブモードから送受信モードに移行し、モード切替指示により送受信モードからパワーセーブモードに移行した場合には発信検知時の自動モード切替を禁止し、モード切替指示を受けた場合には、移動局をパワーセーブモードから送受信モードに移行することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線基地局との間で無線通信を行う移動局であって、無線通信動作が可能な第1の動作状態と、電力消費量が低減され無線通信動作が不可能な第2の動作状態とを有し、前記第1の動作状態に常時維持される送受信モードと、前記第1の動作状態及び第2の動作状態を必要に応じて切り替えるパワーセーブモードとを備える移動局の電力消費制御方法において、移動局が送受信モードで動作しているときには、移動局が待機している状態の継続時間が予め定めた閾値を越えた場合、並びにユーザからモード切替指示を受けた場合に、移動局を送受信モードからパワーセーブモードに移行し、移動局が待機している状態の継続時間が前記閾値を越えたことを契機として、移動局が送受信モードからパワーセーブモードに移行した場合には、発信及び着信の何れかが検知された場合に移動局をパワーセーブモードから送受信モードに移行し、移動局がユーザからモード切替指示を受けたことを契機として、移動局が送受信モードからパワーセーブモードに移行した場合には、発信及び着信が検知された場合の自動モード切替を禁止し、移動局がパワーセーブモードで動作している場合に、移動局がユーザからモード切替指示を受けた場合には、移動局をパワーセーブモードから送受信モードに移行することを特徴とする移動局の電力消費制御方法。

【請求項2】 請求項1記載の移動局の電力消費制御方法において、移動局が送受信モードで動作しているときにユーザから前記モード切替指示を受けた場合には、モード切替の原因と関連のある所定の情報を移動局に記憶

【請求項3】 請求項1記載の移動局の電力消費制御方法において、移動局が送受信モードで動作しているときにユーザから前記モード切替指示を受けた場合には、移動局が待機している状態の継続時間を検知するタイマを停止することを特徴とする移動局の電力消費制御方法。

【請求項4】 請求項2記載の移動局の電力消費制御方法において、移動局がパワーセーブモードで動作しているときに発信及び着信の何れかが検知された場合には、移動局に記憶された前記情報に基づいて、パワーセーブモードから送受信モードへの自動モード切替を禁止もしくは許可することを特徴とする移動局の電力消費制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、所定の無線基地局との間で無線データ通信を行う移動局の電力消費制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 無線基地局との間で無線データ通信を行

う移動局は、携帯に便利であるのが望ましいので、移動局の電源としては一般に小型のバッテリーが用いられる。また、この種の移動局は限られたバッテリーの電力でできる限り長い間、充電なしに動作するのが望ましい。

【0003】 従って、移動局についてはその消費電力を抑制するための技術が従来より採用されている。この種の電力消費制御技術を採用した移動局においては、無線通信動作が可能な第1の動作状態と、電力消費量が低減され無線通信動作が不可能な第2の動作状態とを有する。

【0004】 第1の動作状態では、基本的に移動局の全ての回路に電力が供給されるので、移動局は基地局との間で無線通信できる。また、第2の動作状態では、移動局の消費電力が必要最小限になるように、例えば第1の動作状態に移行するために必要な状態監視回路のみに電力が供給される。従って、第2の動作状態では移動局は通信ができないが、バッテリーの消耗は大幅に抑制される。

【0005】 しかし、実際の移動局においては、移動局が待機状態の場合であっても、基地局から移動局に定期的に送られる同期信号などを監視する必要がある。そこで、移動局には前記第1の動作状態に常時維持される送受信モードと、前記第1の動作状態及び第2の動作状態を必要に応じて切り替えるパワーセーブモードとが設けられる。

【0006】 パワーセーブモードにおいては、例えば、基地局から同期信号が送信されるタイミングだけは前記第1の動作状態になって同期信号を受信し、それ以外のタイミングでは第2の動作状態になる。この種の移動局においては、前記送受信モードと前記パワーセーブモードとを切り替える必要がある。すなわち、パワーセーブモードでは通常データ伝送ができないので、データ伝送を行うときにはパワーセーブモードから送受信モードに移行する必要がある。

【0007】 また、送受信モードでは移動局の消費電力が抑制されないため、移動局が待機状態を維持する場合にはパワーセーブモードに移行してバッテリーの電力を節約する必要がある。従来の移動局においては、キー操作などのユーザからの指示に従って前記送受信モードとパワーセーブモードとを切り替えるものが知られている。また、送受信モードとパワーセーブモードとを自動的に切り替えるものもある。

【0008】 送受信モードとパワーセーブモードとを自動的に切り替える装置においては、タイマを用いて、データの送受信がない待機状態が長く続く場合に送受信モードからパワーセーブモードに自動的に切り替える。また、パワーセーブモードで待機しているときに送信または受信を検知した場合には、パワーセーブモードから送受信モードに自動的に移行する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】前記送受信モードと前記パワーセーブモードとを自動的に切り替える装置においては、パワーセーブモードで待機しているときに送信または受信を検知した場合には、ユーザの意志とは無関係に送受信モードに自動的に移行する。

【0010】仮に移動局の受信した信号フレームが、ユーザデータの送受信とは直接関係のない制御信号であっても、それに反応して移動局はパワーセーブモードから送受信モードに切り替わってしまう。送受信モードに移行した後、待機状態が所定時間継続した後で再びパワーセーブモードに移行する。しかし、送受信モードからパワーセーブモードに移行するまでの待ち時間の間、移動局で無駄な電力が消費されるので、パワーセーブの効率が悪くなる。

【0011】また、例えば電子メールを移動局と基地局との間で転送する場合には、1回の通信で転送されるデータ量が比較的小さい。従って、電子メールの転送を行う環境においては、移動局と基地局との間のトラヒックが散発的に発生する。このような環境では、トラヒックが発生する度にパワーセーブモードから送受信モードに切り替わり、その後、所定の待ち時間の後でパワーセーブモードに戻ると言う動作が繰り返される。従って、パワーセーブの効率が悪くなるという問題がある。

【0012】一方、モードの切替をユーザの指示に従って行う装置においては、データの送信、受信の状況をモニターし適切なタイミングでモードの変更を行わないと、効率の良いパワーセーブが行えないという問題がある。すなわち、移動局がパワーセーブモードで動作中に着信が増加すると、データ転送効率の低下を招く。また、通常の送受信モードで動作中にデータ送受信の頻度が減少すると、パワーセーブの効率が低下する。

【0013】また、タイマーにより動作モードの切替を行う方法と、ユーザからの指示により動作モードの切替を行う方法の二通りの方法を持つシステムにおいても、ユーザが使用できるパワーセーブの方法はいずれか一方に限られているので、上記の問題は解決されない。

【0014】本発明は、移動局の電力消費制御方法において、パワーセーブを効率的に実施するとともに、データ転送効率の低下を抑制することを主な目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1では、無線基地局との間で無線通信を行う移動局であって、無線通信動作が可能な第1の動作状態と、電力消費量が低減され無線通信動作が不可能な第2の動作状態とを有し、前記第1の動作状態に常時維持される送受信モードと、前記第1の動作状態及び第2の動作状態を必要に応じて切り替えるパワーセーブモードとを備える移動局の電力消費制御方法において、移動局が送受信モードで動作しているときには、移動局が待機している状態の継続時間が予め

定めた閾値を越えた場合、並びにユーザからモード切替指示を受けた場合に、移動局を送受信モードからパワーセーブモードに移行し、移動局が待機している状態の継続時間が前記閾値を越えたことを契機として、移動局が送受信モードからパワーセーブモードに移行した場合には、発信及び着信の何れかが検知された場合に移動局をパワーセーブモードから送受信モードに移行し、移動局がユーザからモード切替指示を受けたことを契機として、移動局が送受信モードからパワーセーブモードに移行した場合には、発信及び着信が検知された場合の自動モード切替を禁止し、移動局がパワーセーブモードで動作している場合に、移動局がユーザからモード切替指示を受けた場合には、移動局をパワーセーブモードから送受信モードに移行することを特徴とする。

【0016】本発明においては、次に示す第1の条件及び第2の条件の何れか一方が成立したことを検知すると、移動局を送受信モードからパワーセーブモードに移行する。第1の条件は、移動局が待機している状態の継続時間が予め定めた閾値を越えた場合である。第2の条件は、ユーザからモード切替指示を受けた場合である。また、ユーザの意志を反映するために、第1の条件に基づく送受信モードからパワーセーブモードへの移行よりも第2の条件に基づく送受信モードからパワーセーブモードへの移行を優先する。

【0017】すなわち、前記第1の条件の成立により移動局が送受信モードからパワーセーブモードに移行した場合には、発信及び着信の何れかが検知された場合に移動局をパワーセーブモードから送受信モードに移行するが、前記第2の条件の成立により移動局が送受信モードからパワーセーブモードに移行した場合には、発信及び着信が検知された場合の自動モード切替を禁止する。

【0018】さらに、移動局がパワーセーブモードで動作している場合に、移動局がユーザからモード切替指示を受けた場合には、移動局をパワーセーブモードから送受信モードに移行する。本発明によれば、ユーザが意識的に送受信モードからパワーセーブモードに切り替えなくても、待機状態が継続すると前記第1の条件の成立により自動的にパワーセーブモードに移行する。従って、無駄な電力消費が抑制される。

【0019】また、ユーザが意識的に送受信モードからパワーセーブモードに切り替えた場合には、発信及び着信が検知された場合であっても、パワーセーブモードから送受信モードに自動的に移行しないので、電力消費を効率的に抑制できる。特に、電子メールを転送する場合のように、散発的にトラヒックが発生する場合には、送受信モードに移行することなく通信を行うので、電力消費の低減効果が高まる。散発的に発生する電子メールの通信においては、データ転送効率が低くても格別な問題は生じない。

【0020】また、ユーザが意識的に送受信モードから

パワーセーブモードに切り替えることにより、データ転送効率を改善できる。請求項2は、請求項1記載の移動局の電力消費制御方法において、移動局が送受信モードで動作しているときにユーザから前記モード切替指示を受けた場合には、モード切替の原因と関連のある所定の情報を移動局に記憶することを特徴とする。

【0021】本発明においては、移動局に記憶される前記情報を参照することにより、モード切替の原因を識別できる。すなわち、移動局がパワーセーブモードで動作しているときには、前記第1の条件の成立により送受信モードからパワーセーブモードに自動的に移行したのか、それとも前記第2の条件の成立により送受信モードからパワーセーブモードにユーザの意志で移行したのかを識別できる。

【0022】請求項3は、請求項1記載の移動局の電力消費制御方法において、移動局が送受信モードで動作しているときにユーザから前記モード切替指示を受けた場合には、移動局が待機している状態の継続時間を検知するタイマを停止することを特徴とする。送受信モードからパワーセーブモードへの切替の条件として前記第1の条件と第2の条件を併用する場合には、ユーザからのモード切替指示によりパワーセーブモードへ移行した後、移動局の待機状態の継続時間を検知するタイマの出力によって、パワーセーブモードへの移行が重複して発生する可能性がある。

【0023】上記の場合、ユーザの意志によりパワーセーブモードへ移行したにもかかわらず、移動局の待機状態が長いために自動的にパワーセーブモードに移行したものと誤認される可能性がある。本発明では、ユーザからモード切替指示を受けた場合には、移動局の待機状態の継続時間を検知するタイマを停止するので、送受信モードからパワーセーブモードへの移行が重複して発生するのを防止できる。

【0024】請求項4は、請求項2記載の移動局の電力消費制御方法において、移動局がパワーセーブモードで動作しているときに発信及び着信の何れかが検知された場合には、移動局に記憶された前記情報に基づいて、パワーセーブモードから送受信モードへの自動モード切替を禁止もしくは許可することを特徴とする。移動局に記憶される前記情報を参照することにより、モード切替の原因を識別できる。すなわち、移動局がパワーセーブモードで動作しているときには、前記第1の条件の成立により送受信モードからパワーセーブモードに自動的に移行したのか、それとも前記第2の条件の成立により送受信モードからパワーセーブモードにユーザの意志で移行したのかを識別できる。

【0025】本発明によれば、ユーザの意志で送受信モードからパワーセーブモードに移行した場合には、発信又は着信が検知された場合に、自動的なモード切替が禁止され、パワーセーブモードが維持される。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明の1つの実施の形態を図1～図6に示す。この形態は全ての請求項に対応する。

【0027】図1はユーザのモード変更指示に対する移動局の制御の内容を示すフローチャートである。図2はタイマによりパワーセーブモードに移行する移動局の制御の内容を示すフローチャートである。図3は送受信フレーム発生時の移動局の制御の内容を示すフローチャートである。図4はユーザのモード変更指示に対する移動局の動作例を示すタイムチャートである。図5はタイマによりモードを切り替える移動局の動作例を示すタイムチャートである。図6は移動局の動作状態の遷移を示す模式図である。

【0028】この形態で制御対象になる移動局の構成は、従来の移動局と同一である。勿論、所定の無線基地局との間で通信する機能を有し、消費電力を抑制する機能やタイマを内蔵している移動局を想定している。また、この移動局と通信する無線基地局としては、従来の無線基地局をそのまま利用できる。この形態において移動局で実行される処理の主要部分が図1、図2及び図3に示されている。図1、図2及び図3に示す処理は、移動局に内蔵されるコンピュータにより並列的に実行される。図1、図2及び図3に示す処理を移動局で実行することにより、図4及び図5に示す動作が実現する。

【0029】図6に示すように、この形態の移動局には、電力の供給状態として状態Aと状態Dの2種類の状態が存在する。状態Aでは移動局の全回路に電力が供給されるので、移動局と無線基地局との間で通信が可能である。状態Dにおいては、移動局の一部の回路だけに電力が供給されるので、通信動作は不可能である。しかし、状態Dでは状態Aに比べて大幅に消費電力が低減される。

【0030】また、移動局には動作モードとして送受信モードとパワーセーブモードの2つが備わっている。送受信モードでは、状態Aに固定されるので常時送受信動作が可能である。一方、パワーセーブモードでは、必要に応じて、状態A又は状態Dになる。つまり、送受信をする特定のタイミングでは状態Aになり、送受信をしない時には状態Dになる。

【0031】例えば、無線基地局から移動局に定期的に送信される同期信号については、着信の確認のために受信する必要がある。従って、移動局がパワーセーブモードで待機しているときであっても、無線基地局からの同期信号などを受信する時には状態Aになる。移動局の送受信モードからパワーセーブモードへの遷移は、ユーザからのモード変更指示を契機に行う場合と、タイマーのタイムアウトを契機として行う場合とがある。

【0032】送受信モードとパワーセーブモードとの間のモード遷移については、タイマーによる自動的なモードの遷移よりもユーザの指示によるモードの遷移が優先

される。移動局が送受信モードとパワーセーブモードとの間で遷移する場合には、移動局と無線基地局との間でモード変更に伴う信号フレームの交換をする必要がある。従って、モード変更に伴うデータ転送では、信号フレームの交換による遅延が発生する。

【0033】 頻繁なデータの送受信を行う場合には、ユーザのモード変更指示により予め送受信モードを指定しておけば、モード変更のためのフレーム交換を行わないので、低遅延でのデータ転送が可能になる。また、データ送受信の頻度が下がった場合には、ユーザが意識的にパワーセーブモードに切り替えなくても、タイマーにより自動的にパワーセーブモードへ移行するのでバッテリーの消費を抑制できる。

【0034】 したがって、パケット通信のような密度の高いトラフィックが散発的に発生するシステムでは非常に有効である。また、ユーザが意識的にパワーセーブモードを指定することにより、消費電力を更に効果的に低減できる。したがって、移動中のようにデータ送受信の頻度が低く、バッテリーの消耗を抑制することが必要な場合に効果的である。

【0035】 パワーセーブモードでは、一定の周期で無線基地局から移動局に送られる同期信号を受信する場合、並びにフレームの送受信を行う場合を除いては状態Dになり送受信を行わないので、低消費電力で動作する。移動局が動作モードを変更する場合には、移動局は無線基地局にその旨を通知する。無線基地局は、パワーセーブ中の移動局に宛てられたデータを中継する際には同期信号を出力するタイミングでパワーセーブ中の移動局に着信を通知するまで、一時的にデータを保持する。

【0036】 ユーザからのモード切替指示に従って移動局の動作モードを送受信モードとパワーセーブモードとの間で切り替える場合の移動局と無線基地局の動作例について、図4を参照して説明する。図4において、移動局における状態「A」は送受信可能な状態を示し、状態「D」は送受信を行わず低消費電力で動作する状態を表す。

【0037】 なお、無線基地局は複数の移動局との間で通信を行うが、この例では特定の移動局と無線基地局との通信だけを示してある。以下の説明においても、図4に示される特定の移動局と無線基地局との通信に限定して説明する。移動局は、送受信モードでは常に状態「A」になっている。また、パワーセーブモードでは送受信動作を行うときのみ状態「A」に遷移するが、その他の場合は状態「D」になる。

【0038】 図4に示すように、無線基地局から移動局に対して一定の周期T1で同期信号301～306が周期的に送信される。移動局は送受信モードでは同期信号を毎回受信する。また、パワーセーブモードでは一定間隔(T2)毎に受信する。同期信号には、パワーセーブ中の移動局に対する着信を通知する機能が含まれてい

る。着信の通知は、同期信号の信号フレーム中に含まれる各パワーセーブモードの移動局に対応するビットをセットすることにより行われる。パワーセーブモードの移動局は、同期信号を受信した際に、前記ビットを解釈して着信の有無を判断する。

【0039】 移動局は送受信モードにあるときは、任意のタイミングでのデータの送受信が可能である。図4においては、移動局は、同期信号301の受信後にデータ311を受信している。移動局は、送受信モードで動作中にユーザからの命令(キー操作など)に起因して移動局内の管理プロセスからモード変更指示を受けると、無線基地局に対してモード変更要求331を送信する。無線基地局は、モード変更要求331に対し変更受付341を応答として移動局に送信する。

【0040】 無線基地局は、移動局がパワーセーブモードで動作することを認識し、それ以降、移動局が送受信モードに戻るまで、移動局宛のデータが到着した場合には、そのデータを一時的に保持する。そして、移動局宛のデータを保持している場合には、同期信号(304)により着信を通知する。これにより、移動局は受信可能な状態「A」になる。

【0041】 移動局は変更受付341を受信後、パワーセーブモードで動作する。移動局は、パワーセーブモードで動作中は、一定間隔(同期信号の受信間隔T2)毎に状態Aに遷移して同期信号を受信する。図4の例では、移動局は同期信号を一つおきに受信している。移動局は、受信した同期信号により、無線基地局における自局宛データの蓄積の有無を判断する。移動局は同期信号を解釈し、データが蓄積されていない場合には状態「D」に戻り低消費電力での動作を行う。無線基地局におけるデータの蓄積が判明した場合には、状態「A」を維持して蓄積データの転送を受ける。

【0042】 図4の例では、移動局が同期信号304を受信した時に、蓄積データ(着信データ)の存在を認識する。この場合、移動局は状態「A」を維持して無線基地局からデータ312の転送を受ける。移動局は着信データ312を正常に受信すると、無線基地局に対して応答322を返した後、状態「D」に遷移して低消費電力での動作に戻る。

【0043】 次に、移動局において送信データが発生した場合について説明する。移動局はパワーセーブモードで動作している時に送信すべきデータ313が発生すると、状態「A」に遷移して、所定のチャンネルのアクセス手順に従って、データ313の送信を行う。移動局は、データ313の送信が終了して、無線基地局からの応答323を正常に受信すると状態「D」に戻る。また、図4において、移動局は同期信号受信間隔T2に従って制御信号306を受信するが、制御信号306を受信した時には蓄積されたデータが無かったため、受信後に状態「D」に戻っている。

【0044】移動局は、パワーセーブモードで動作中にモード変更指示を受けた場合、無線基地局に対してモード変更要求332を送信する。無線基地局は、モード変更要求332に対して変更受付342を返し、モード変更を了承する。その後、無線基地局は、移動局を送受信モードで動作しているものとみなし、移動局宛データの蓄積は行わない。

【0045】次に、移動局の待機状態の継続時間を監視するタイマーに従って自動的にモード切替を実施する場合の移動局と無線基地局の動作例について、図5を参照して説明する。図5においても、移動局における状態「A」は送受信可能な状態を示し、状態「D」は送受信を行わず低消費電力で動作する状態を表す。また、以下の説明においては、図5に示される特定の移動局と無線基地局との通信に限定して説明する。

【0046】移動局は、データの送受信を完了する度にタイマーを始動する。予め定めたタイムアウト時間間隔T0以上データの送受信が無い場合には、タイマーがタイムアウトする。図5において、移動局はデータ311を受信し、無線基地局に応答321を返した後、タイマーを起動する。このタイマーのタイムアウトを契機として、移動局は無線基地局に対してパワーセーブモードに移るためのモード変更要求331を送信する。

【0047】無線基地局は、モード変更要求331に対して、変更受付341を応答として返す。移動局は、変更受付341を正常に受信した場合にはパワーセーブモードに遷移して状態「D」に入る。移動局は、パワーセーブモードで動作中は一定の同期信号受信間隔T2毎に状態「A」に戻り同期信号を受信する。図5において、移動局は同期信号を一つおきに受信している。

【0048】移動局は、同期信号304を受信した際に無線基地局に蓄積されているデータが無かったため、同期信号304を受信完了後、状態「D」に戻る。移動局は、受信した同期信号によりデータの着信を認識した場合には状態「A」を維持し、無線基地局からデータの転送を受ける。図5においては、移動局が同期信号306の受信により着信を通知され、その後、データ312を受信している。

【0049】ここでは、移動局はタイマーによりパワーセーブモードに入ったため、データを受け取った後に、送受信モードに遷移する。図5において、移動局はデータ312に対する応答322を送信後、無線基地局に対してモード変更要求332を送り、無線基地局が送った変更受付342を受け取ることで、送受信モードへ遷移する。

【0050】次に、移動局における実際の制御の内容について説明する。まず最初に、ユーザからのモード変更指示に従って移動局の動作モードを切り替える制御について、図1を参照して説明する。送受信モードからパワーセーブモードへの遷移と、パワーセーブモードから通

常の送受信モードへの遷移とは、図1に示す共通の処理により実現される。すなわち、移動局が送受信モードとパワーセーブモードのいずれのモードで動作している場合であっても図1に示す処理が周期的に繰り返し実行される。

【0051】なお、ユーザからのモード変更指示が発生した場合には、送受信モードからパワーセーブモードへの遷移と、パワーセーブモードから送受信モードへの遷移が交互に行われる。図1に示すように、ユーザからのモード変更指示が発生した場合には、ステップS12以降の処理が実行される。送信すべきデータが移動局に存在しない場合には、ステップS19でモード変更通知が移動局から無線基地局に対して送信される。また、無線基地局から送信される変更受付の信号をステップS20で移動局は受信する。

【0052】移動局に送信すべきデータが存在する場合には、移動局はステップS16でデータフレームにモード変更要求を付加し、このデータフレームをステップS17で無線基地局に送信する。変更受付信号を含む応答が無線基地局から送信されると、移動局はステップS18でそれを受信する。この例では、ユーザからのモード切替指示によるマニュアルモード遷移とタイマーによる自動モード遷移とを区別して制御している。そのために、送受信モードからパワーセーブモードへの切替であることをステップS12で識別した場合には、ステップS13で、ユーザの命令によりパワーセーブモードに移行したことを、特定の情報として記憶しておく。

【0053】ステップS13で移動局に記憶された情報を参照することにより、移動局が動作モードを切り替えたときの切替の原因を把握できる。この情報は後で説明する処理の中で参照される。ステップS13を実行した場合には、その後のステップS14でタイマーの停止処理を実行する。これにより、タイマーによるパワーセーブモードへの遷移が無効になるので、パワーセーブモードへの遷移が重複して発生するのを防止できる。

【0054】次に、タイマーのタイムアウトにより送受信モードからパワーセーブモードに移行するための処理の内容について、図2を参照して説明する。図2の処理は、移動局が送受信モードで動作しているときに実行される。移動局と無線基地局との間における信号フレームの送受信が完了すると、ステップS32以降の処理が実行される。信号フレームの送受信が完了した直後に、ステップS32で移動局のタイマーが起動する。

【0055】移動局のタイマーを起動した後、ステップS33で信号フレームの送受信要求の発生が監視される。信号フレームの送受信要求が発生すると、ステップS34で所定の送信処理及び受信処理を実行する。その場合には、次のステップS35でタイマーを再起動する。すなわち、比較的短い周期で信号フレームの送受信要求が発生する場合には、タイマーはタイムアウトする

前に再起動されるのでタイムアウトしない。タイマーがタイムアウトしない間は、ステップS33、S34、S35、S36の処理が繰り返される。

【0056】信号フレームの送受信要求の発生頻度が低下すると、タイマーのタイムアウトが発生する。その場合には、ステップS36からS37に進む。移動局が送信すべき信号フレームが存在しない場合には、ステップS41でモード変更要求が移動局から無線基地局に送信される。また、無線基地局からの変更受付信号は、ステップS42で移動局に受信される。

【0057】移動局に送信すべき信号フレームが存在する場合には、ステップS38でモード変更要求がデータフレームに付加され、このデータフレームがステップS39で移動局から無線基地局に送信される。変更受付信号を含む応答が無線基地局から移動局に送信されると、移動局はステップS40でそれを受信する。

【0058】ステップS40又はS42を実行した後で、移動局はパワーセーブモードに移行する。つまり、移動局は信号フレームの送受信完了時に始動されるタイマーのタイムアウトを契機としてパワーセーブモードに遷移する。図2のステップS33、S34、S35、S36を実行しているときに、ユーザからの命令によりパワーセーブモードに遷移した場合には、図1に示すステップS14でタイマーが停止するので、図2に示す処理は無効になる。

【0059】次に、前記タイマーによりパワーセーブモードに遷移した移動局が送受信モードの戻りための処理について、図3を参照して説明する。図3に示す処理は、移動局がパワーセーブモードで動作しているときに実行される。データの送受信要求が発生すると、ステップS52以降の処理が実行される。ステップS52において、移動局は状態Dから状態Aに移行する。従って移動局は送受信が可能になる。

【0060】ステップS53では、図1のステップS13で記憶された情報を参照することにより、パワーセーブモードに移行した原因がタイマーかユーザからの指示かを識別する。

【0061】ユーザからのモード変更指示によりパワーセーブモードに移行した場合には、ステップS54及びS55が実行される。すなわち、ステップS54で所定の送受信処理を実行した後、ステップS55で状態Dに戻る。このため、移動局はパワーセーブモードを維持する。一方、タイマーによりパワーセーブモードに移行した場合には、ステップS56以降の処理が実行される。送信すべきデータが移動局に存在しない場合には、ステップS62でモード変更要求を移動局から無線基地局に送信する。無線基地局が送信する変更受付信号はステップS63で移動局に受信される。

【0062】送信すべきデータが移動局に存在する場合には、ステップS59で変更要求をデータフレームに付

加する。このデータフレームはステップS60で移動局から無線基地局に送信される。変更受付信号を含む応答が無線基地局から移動局に送信されると、移動局はステップS61でそれを受信する。ステップS61又はS63を実行した後、移動局は送受信モードに移行する。

【0063】つまり、タイマーによりパワーセーブモードに移行した場合には、データの送受信に伴って自動的にパワーセーブモードから送受信モードに移行する。ユーザからのモード変更指示によりパワーセーブモードに移行した場合には、データの送受信があった場合のモード変更は禁止される。ユーザからのモード変更指示を受けると、移動局は無条件にパワーセーブモードから送受信モードへ、または送受信モードからパワーセーブモードに移行する。つまり、タイマによるモード遷移に比べてユーザからのモード切替指示の方が優先順位が高い。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、送受信モードとパワーセーブモードの間の遷移に、ユーザの命令によるモードの遷移とタイマーによるモードの遷移を併用し、かつ、ユーザの命令によるモードの遷移を優先させるので、以下に示す効果があり、ユーザの意志を重視しつつ、即ち、使用感を損なわずに効率的なパワーセーブを行うことができる。

【0065】

(1) ユーザが意識していないところで、移動局が自動的にパワーセーブを行うため、パワーセーブ効果が向上する。

(2) ユーザの命令でパワーセーブモードに移った場合、データの送受信時に送受信モードへの変更を伴わないため、パワーセーブ効果が高くなる。

(3) バースト的なトラフィックに対応し、必要以上に送受信モードに留まる時間を削減できるため、バッテリーの持続時間が長くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ユーザのモード変更指示に対する移動局の制御の内容を示すフローチャートである。

【図2】タイマによりパワーセーブモードに移行する移動局の制御の内容を示すフローチャートである。

【図3】送受信フレーム発生時の移動局の制御の内容を示すフローチャートである。

【図4】ユーザのモード変更指示に対する移動局の動作例を示すタイムチャートである。

【図5】タイマによりモードを切り替える移動局の動作例を示すタイムチャートである。

【図6】移動局の動作状態の遷移を示す模式図である。

【符号の説明】

301～306 同期信号

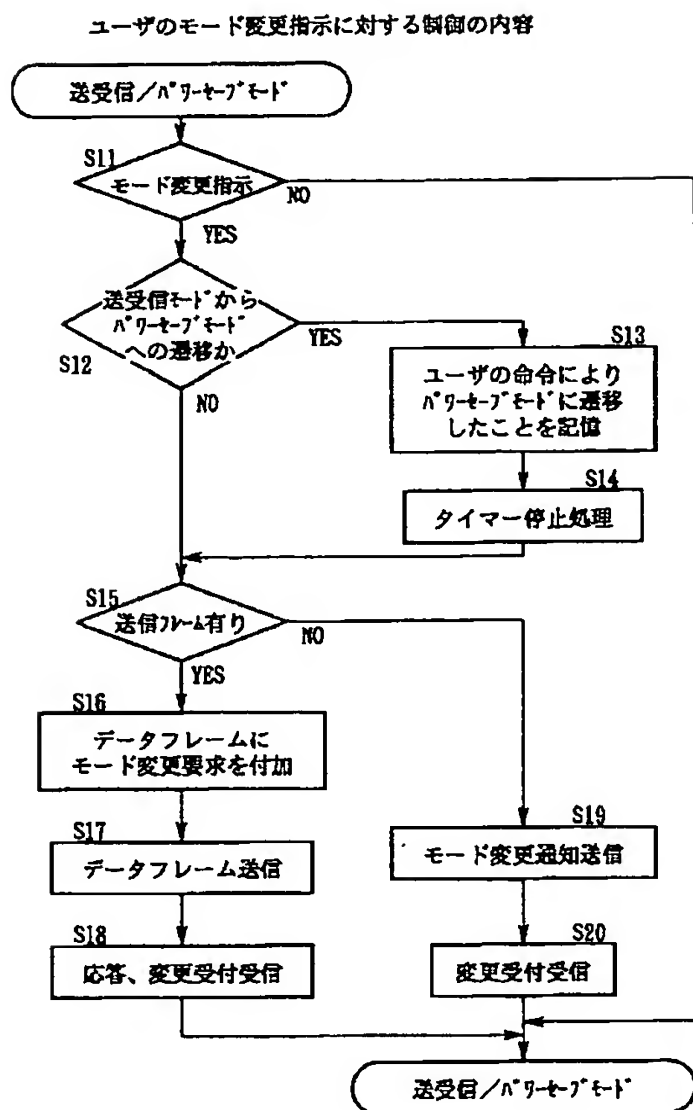
311, 312, 313 データ

321, 322 応答

331, 332 モード変更要求

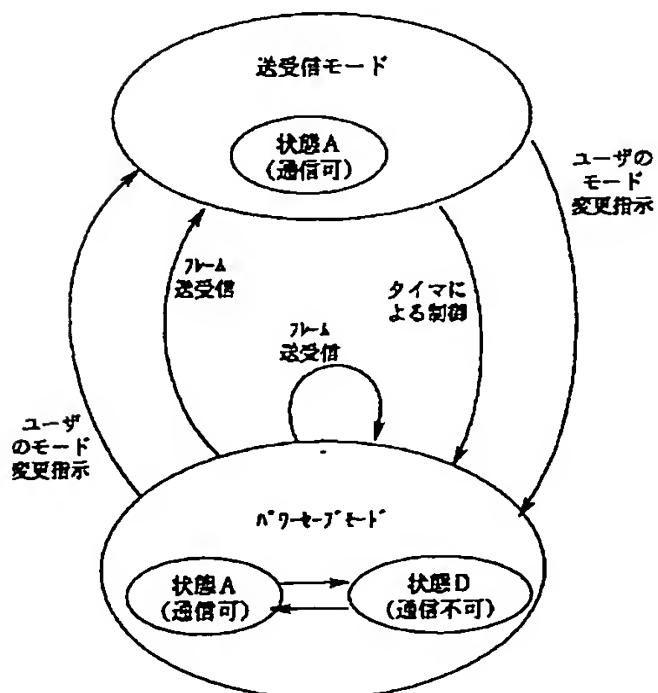
341, 342 変更受付
T0 タイマーのタイムアウト時間

【図1】



【図6】

実施の形態の移動局の状態遷移



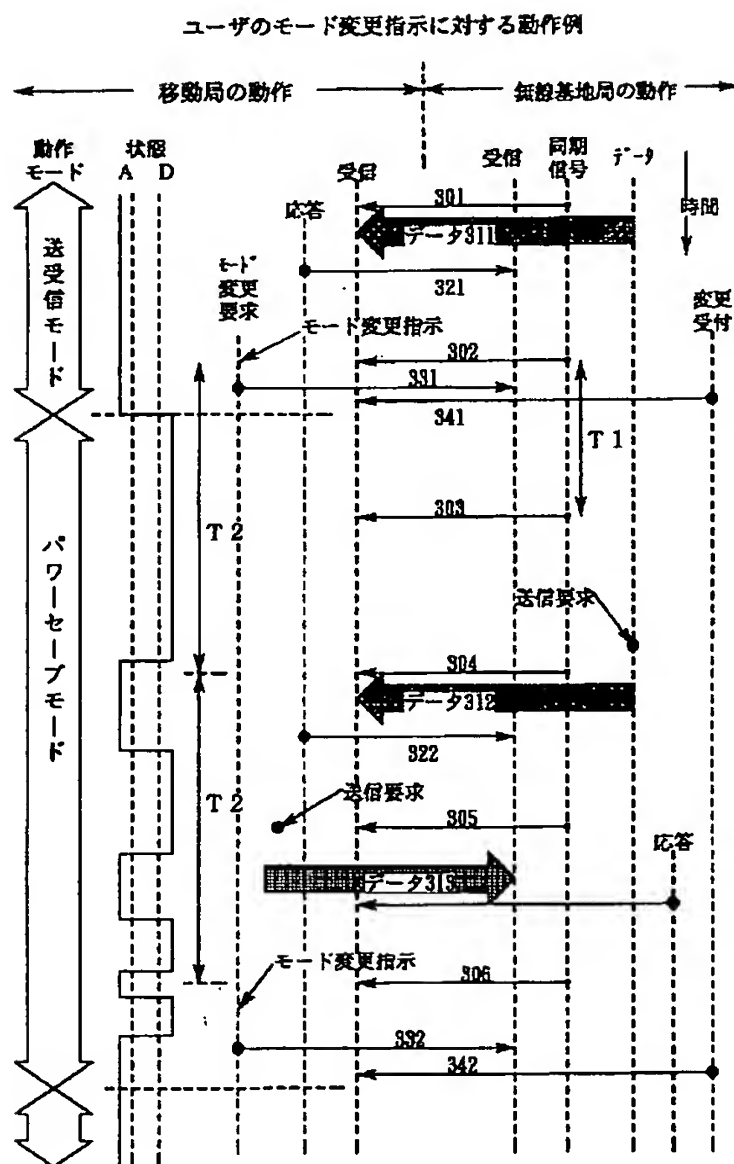
(8)

特開平11-252004

14

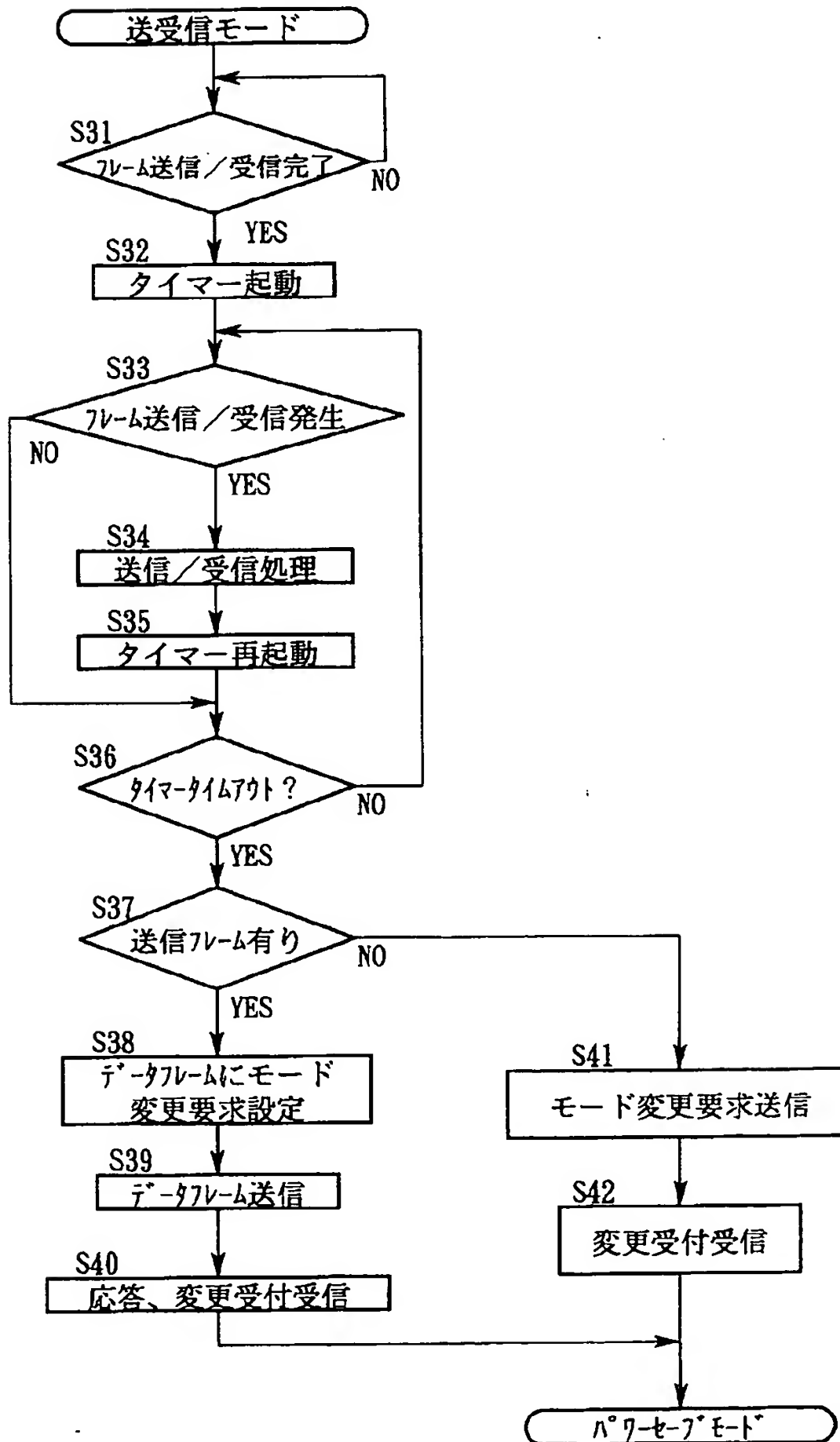
T1 同期信号送信間隔
T2 同期信号受信間隔

【図4】

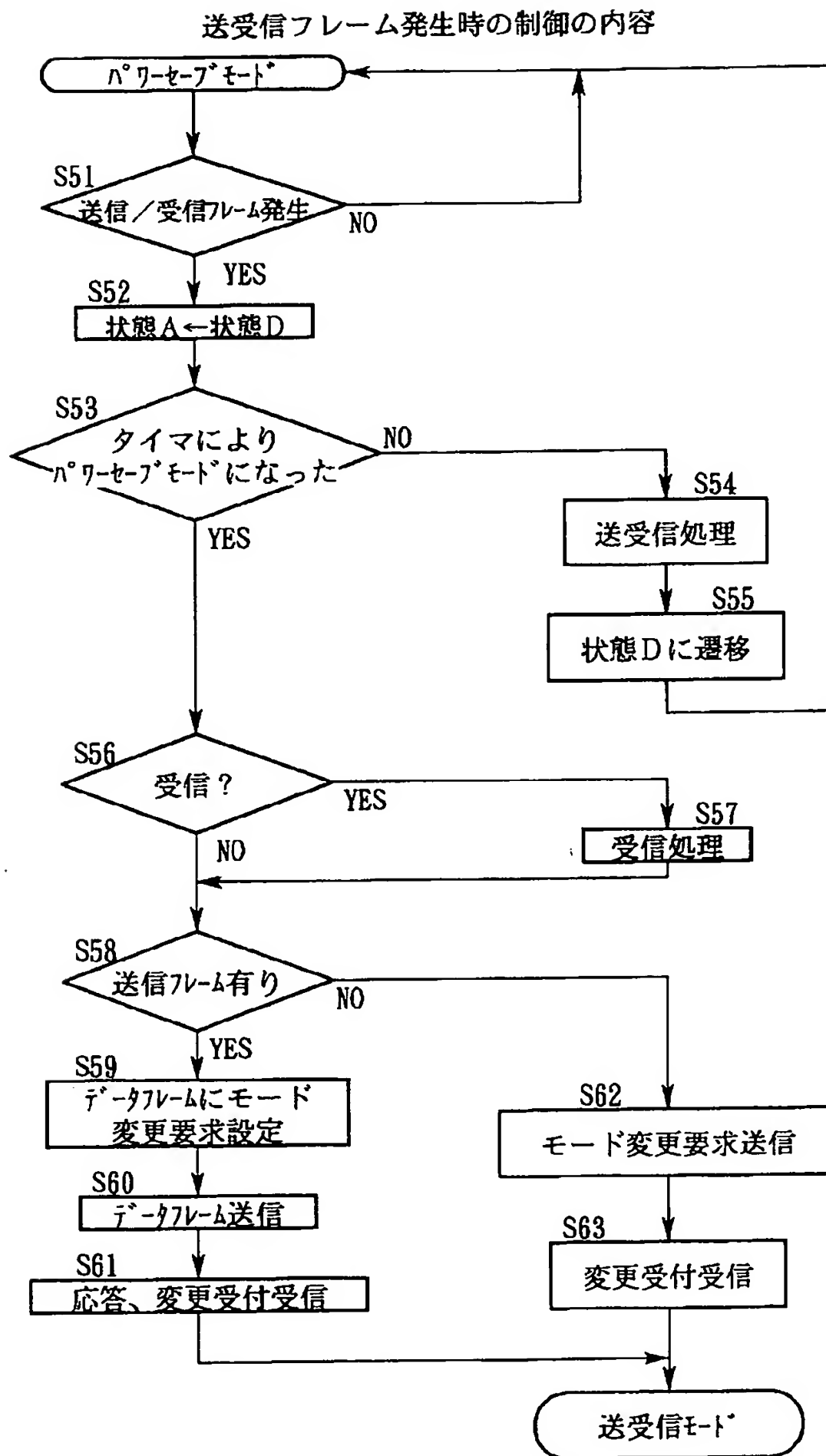


【図2】

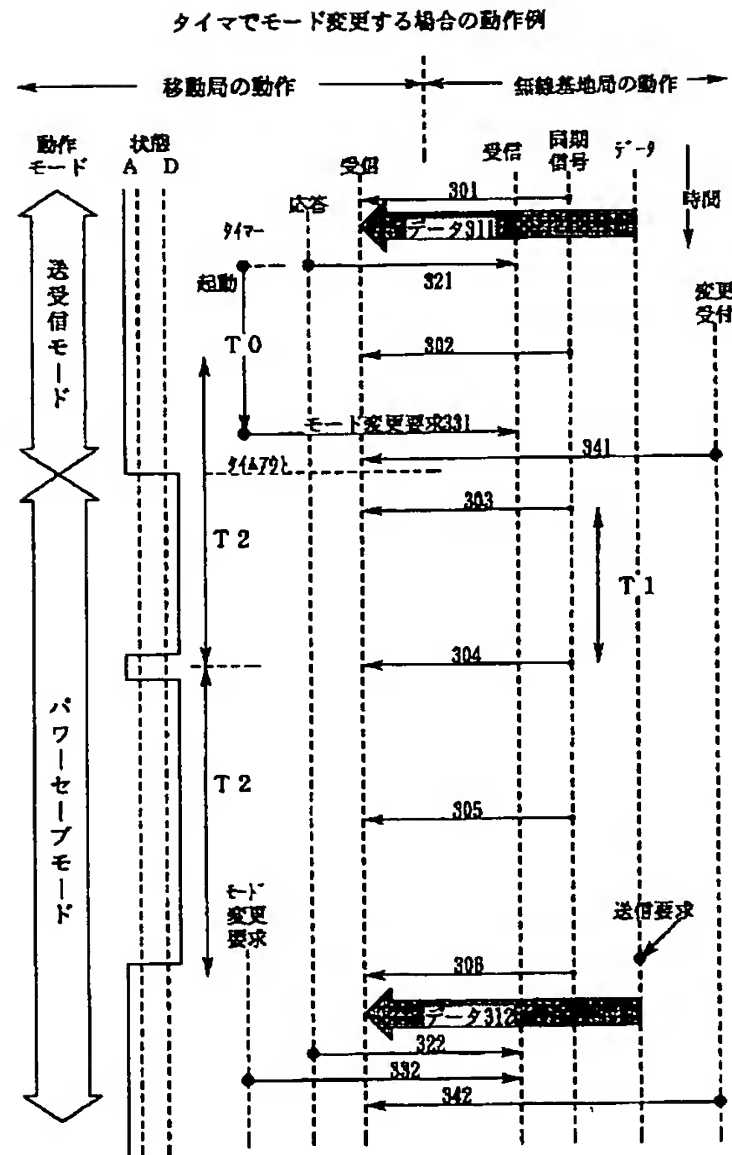
タイマによりパワーセーフモードに移行する場合の制御の内容



【図3】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】平成 1 1 年 6 月 3 0 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 1】 無線基地局との間で無線通信を行う移動局であって、無線通信動作が可能な第 1 の動作状態と、電力消費量が低減され無線通信動作が不可能な第 2 の動作状態とを有し、前記第 1 の動作状態に常時維持される送受信モードと、前記第 1 の動作状態及び第 2 の動作状態を周期的に切り替えるパワーセーブモードとを備える移動局の電力消費制御方法において、移動局が送受信モードで動作しているときには、移動局が待機している状態の継続時間が予め定めた閾値を越えた場合、並びにユーザからモード切替指示を受けた場合に、移動局を送受信モードからパワーセーブモードに移行し、

移動局が待機している状態の継続時間が前記閾値を越えたことを契機として、移動局が送受信モードからパワーセーブモードに移行した場合には、前記移動局においてデータ送信の要求、あるいはデータの着信が発生した場合に移動局をパワーセーブモードから送受信モードに移行し、

移動局がユーザからモード切替指示を受けたことを契機として、移動局が送受信モードからパワーセーブモードに移行した場合には、前記移動局においてデータ送信の要求、あるいはデータの着信が発生した場合におけるパワーセーブモードから送受信モードへの変更を禁止し、移動局がパワーセーブモードで動作している場合に、移動局がユーザからモード切替指示を受けた場合には、移動局をパワーセーブモードから送受信モードに移行することを特徴とする移動局の電力消費制御方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 2】 請求項 1 記載の移動局の電力消費制御方法において、移動局が送受信モードで動作しているときにユーザから前記モード切替指示を受けた場合には、モード切替を行ったことを示す情報を移動局に記憶することを特徴とする移動局の電力消費制御方法。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 4

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 4】 請求項 2 記載の移動局の電力消費制御方法において、移動局がパワーセーブモードで動作しているときに前記移動局においてデータ送信の要求、あるいはデータの着信が発生した場合には、移動局に記憶された前記情報に基づいて、パワーセーブモードから送受信モードへの自動モード切替を禁止もしくは許可することを特徴とする移動局の電力消費制御方法。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 5

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 1 5】

【課題を解決するための手段】請求項 1 では、無線基地局との間で無線通信を行う移動局であって、無線通信動作が可能な第 1 の動作状態と、電力消費量が低減され無線通信動作が不可能な第 2 の動作状態とを有し、前記第 1 の動作状態に常時維持される送受信モードと、前記第 1 の動作状態及び第 2 の動作状態を周期的に切り替えるパワーセーブモードとを備える移動局の電力消費制御方法において、移動局が送受信モードで動作しているときには、移動局が待機している状態の継続時間が予め定めた閾値を越えた場合、並びにユーザからモード切替指示を受けた場合に、移動局を送受信モードからパワーセーブモードに移行し、移動局が待機している状態の継続時間が前記閾値を越えたことを契機として、移動局が送受信モードからパワーセーブモードに移行した場合には、前記移動局においてデータ送信の要求、あるいはデータの着信が発生した場合に移動局をパワーセーブモードか

ら送受信モードに移行し、移動局がユーザからモード切替指示を受けたことを契機として、移動局が送受信モードからパワーセーブモードに移行した場合には、前記移動局においてデータ送信の要求、あるいはデータの着信が発生した場合におけるパワーセーブモードから送受信モードへの変更を禁止し、移動局がパワーセーブモードで動作している場合に、移動局がユーザからモード切替指示を受けた場合には、移動局をパワーセーブモードから送受信モードに移行することを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 2 0】また、ユーザが意識的に送受信モードからパワーセーブモードに切り替えることにより、データ転送効率を改善できる。請求項 2 は、請求項 1 記載の移動局の電力消費制御方法において、移動局が送受信モードで動作しているときにユーザから前記モード切替指示を受けた場合には、モード切替を行ったことを示す情報を移動局に記憶することを特徴とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 2 4】請求項 4 は、請求項 2 記載の移動局の電力消費制御方法において、移動局がパワーセーブモードで動作しているときに前記移動局においてデータ送信の要求、あるいはデータの着信が発生した場合には、移動局に記憶された前記情報に基づいて、パワーセーブモードから送受信モードへの自動モード切替を禁止もしくは許可することを特徴とする。移動局に記憶される前記情報を参照することにより、モード切替の原因を識別できる。すなわち、移動局がパワーセーブモードで動作しているときには、前記第 1 の条件の成立により送受信モードからパワーセーブモードに自動的に移行したのか、それとも前記第 2 の条件の成立により送受信モードからパワーセーブモードにユーザの意志で移行したのかを識別できる。

フロントページの続き

(72)発明者 守倉 正博

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内